

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kosmetik

1. Definisi Kosmetik

Kosmetik dalam kata lain yaitu “*kosmetikos*”. Kata ini berasal dari kata Yunani yang di definisikan sebagai kemampuan menghias dan mengatur. Kosmetik juga di artikan sebagai sediaan yang ditujukan untuk penggunaan bagian luar tubuh seperti pada permukaan kulit, bibir, rambut maupun organ genital bagian luar. Fungsi dari penggunaan kosmetik itu sendiri adalah untuk membersihkan, merapikan, merubah penampilan, melindungi atau memelihara bagian tubuh supaya tetap dalam kondisi baik (BPOM, 2015).

Kosmetik mempunyai beberapa kandungan atau komposisi, utamanya adalah basis atau bahan dasar yang dapat berkhasiat, zat aktif dan bahan lain sebagai tambahan seperti pewarna maupun pewangi. Dari beberapa kandungan tersebut, dapat diformulasikan menjadi sebuah produk kosmetik dengan memperhatikan aturan atau teknik pembuatan kosmetik yang baik dan benar (Wasitaatmadja, 1997).

Berdasarkan penggunaannya, kosmetik dapat digolongkan sebagai berikut:

- 1) Kosmetik untuk perawatan kulit (*skin care*), fungsi:
 - a. Memberikan kelembaban pada kulit (*mouisturizer*), misalnya krim pelembab dan krim malam
 - b. Membersihkan kulit (*cleanser*), misalnya sabun wajah (*facewash*) dan penyegar kulit (*freshner*)

- c. Menipiskan kulit (*peeling*), misalnya *scrub* yang berisi butiran-butiran halus yang berfungsi sebagai penghalus permukaan kulit
- d. Kosmetik pelindung kulit, misalnya *sunscreen* (Iswari, 2007).

2) Kosmetik untuk kecantikan (*make-up*)

Fungsi dari kosmetik ini adalah untuk merias dan menutupi bagian yang dianggap kurang sempurna, sehingga penampilah terlihat lebih menarik. Pada kosmetik rias atau *make-up* ini biasanya banyak menggunakan bahan tambahan seperti pewarna dan pewangi (Iswari, 2007).

2. Efek Samping Penggunaan Kosmetik

Penggunaan kosmetik yang tidak aman dapat menimbulkan beberapa efek samping atau reaksi yang dapat menimbulkan kerugian bagi penggunanya.

Efek samping tersebut antara lain:

a. Alergi

Alergi dapat muncul dengan waktu yang bervariasi setelah penggunaan kosmetik. Ada yang setelah pemakaian satu kali langsung timbul alergi, ada pula yang timbul pada saat penggunaan kosmetik yang sudah lama. Namun, efek samping ini tidak timbul pada semua orang.

b. Iritasi

Iritasi dapat langsung muncul pada pemakaian pertama karena adanya salah satu atau lebih bahan yang bersifat iritan. Produk kosmetik yang biasanya menimbulkan iritasi yaitu produk deodorant

atau krim pemutih wajah yang mengandung bahan kimia berbahaya seperti merkuri.

c. Jerawat (*Acne*)

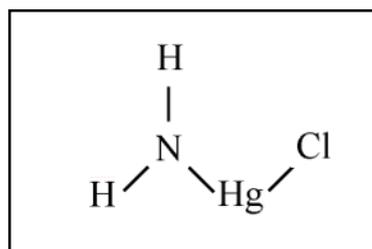
Jerawat dapat dengan mudah muncul pada kulit yang berminyak. Pada penggunaan produk kosmetik seperti pelembab dapat mengakibatkan timbulnya jerawat karena pelembab kulit biasanya sangat lengket dan berminyak. Penggunaan krim pelembab ini biasanya ditujukan untuk kulit yang kering. Terutama di negara yang mempunyai iklim tropis seperti Indonesia. Selain itu, penggunaan kosmetik ini juga dapat menyebabkan pori-pori pada wajah tersumbat sehingga kotoran menumpuk pada wajah dan timbul jerawat.

d. Fotosensitisasi

Reaksi ini muncul setelah kulit di tempeli kosmetik kemudian terpapar oleh sinar matahari (Tranggono dkk, 2007).

B. Merkuri (Hg)

Merkuri adalah salah satu unsur logam berat yang berasal dari kata Yunani "*hydrargyrum*" yang berarti cairan berwarna perak. Merkuri mempunyai simbol kimia Hg dengan nomor atom 80 dan berat molekul 200,59 g/mol.



Gambar 1. Struktur Merkuri Amido Klorida

Merkuri merupakan salah satu bahan kimia berbahaya yang biasanya digunakan dalam krim pemutih wajah. Merkuri yang sering digunakan dalam kosmetik adalah merkuri klorida dan merkuri amido klorida seperti pada (gambar 1). Keduanya mempunyai mekanisme yang berbeda dalam memutihkan kulit. Didalam kulit, merkuri klorida akan melepaskan asam klorida yang dapat menyebabkan pengelupasan pada permukaan kulit, sedangkan merkuri amido klorida akan langsung menghambat enzim tirosinase. Enzim ini berfungsi sebagai pembentukan melanin dalam kulit (Ralph, 1982). Melanin merupakan pigmen coklat tua yang dihasilkan dari sel melanosit, sehingga jika kerjanya dihambat maka produksi melanin di kulit akan berkurang, sehingga kulit akan tampak lebih cerah (Andrew & Domonkos, 1983).

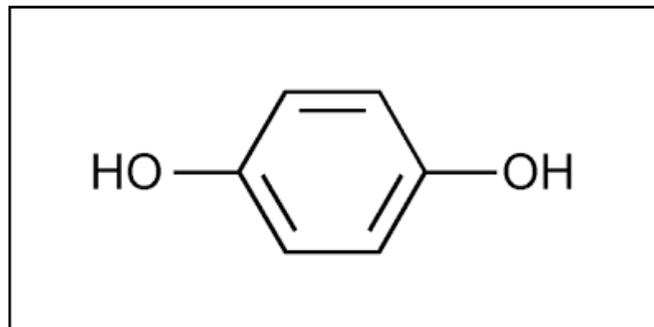
Namun, penggunaan merkuri dalam kosmetik terutama krim pemutih wajah sangat tidak aman. Dalam Keputusan Kepala Badan POM No.HK.00.05.4.1745 Tentang Persyaratan Teknis Bahan Kosmetika menyatakan bahwa merkuri dan senyawanya tidak boleh digunakan dalam kosmetik kecuali senyawa fenil merkuri yang digunakan sebagai pengawet pada sediaan tata rias mata dengan konsentrasi 0,007% dan harus mencantumkan tanda “mengandung senyawa fenil merkuri” (BPOM, 2015).

Merkuri bersifat sangat toksik, sehingga jika tubuh terpapar merkuri dan sampai terakumulasi ke dalam darah maka akan menyebabkan keracunan sistemik. Efek samping lain yang dapat timbul jika digunakan dalam jangka waktu lama

dapat menyebabkan kerusakan ginjal, otak dan dapat menyebabkan kanker kulit serta gangguan perkembangan pada janin (Rina, 2007).

C. Hidrokuinon

Hidrokuinon adalah senyawa aromatik dengan rumus kimia $C_6H_6O_2$. Dilihat dari segi bentuk, hidrokuinon berwarna serbuk putih dengan bentuk menyerupai jarum. Jika terpapar cahaya atau udara hidrokuinon dapat dengan mudah berubah menjadi warna coklat atau gelap (Depkes RI, 1995).



Gambar 2. Struktur Hidrokuinon

Perubahan warna hidrokuinon menjadi coklat dikarenakan adanya proses oksidasi dengan udara. Hidrokuinon merupakan zat aktif yang paling banyak digunakan dalam produk kosmetik terutama krim pemutih wajah. Alasan dari penggunaan hidrokuinon dalam krim pemutih dikarenakan hidrokuinon dipercaya mempunyai mekanisme kerja dapat menghambat kerja enzim tirosinase. Jika kerjanya dihambat maka pembentukan melanin pada kulit akan berkurang sehingga kulit tampak lebih cerah (Wilkinson, 1982).

Enzim tirosinase berperan dalam proses pembentukan melanin dalam kulit melalui jalur yang dikenal dengan *Raper-Mason Pathway*, dapat dilihat pada gambar (3). Ada dua tipe melanin dalam kulit, yaitu eumelanin yang memberikan

pigmen berwarna gelap (hitam-coklat) dan feomelanin yang memberi warna cerah (kuning kemerahan). Melanin merupakan derivat indole dari *3,4-dihydroxy-phenylalanin* (DOPA) dan dibentuk dalam melanosom melalui rangkaian proses oksidatif (Anwar, *et al*, 2016).

Proses pembentukan melanin dalam kulit dimulai dengan katalisis hidroksilasi *L-tyrosin* ke DOPA dan oksidasi DOPA ke DOPAquinone. Apabila sistein atau *glutathione* hadir, maka akan bereaksi dengan DOPAquinone untuk menghasilkan *cysteinylDOPA* dan derivat *benzothiazine* dari *pheomelanin* (Anwar, *et al*, 2016).

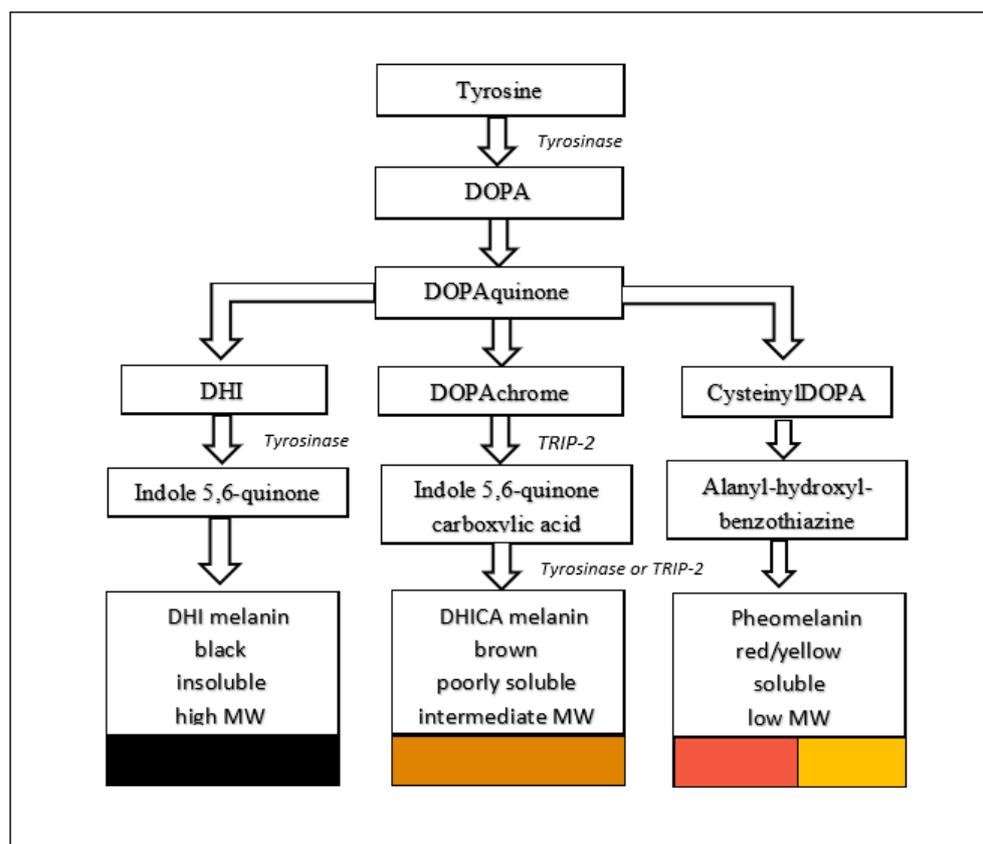
Jika sistein berkurang maka, DOPAquinone akan berubah menjadi DOPAchrome. Tyrp-2 mengkatalisis tautomerisasi dari DOPAchrome ke 5,6-dihidroksiindol-2-karboksilat asam (DHICA), yang kemudian akan teroksidasi menjadi subunit DHICA-melanin. Apabila Tyrp-2 tidak ada, gugus asam karboksilat dari DOPAchrome akan spontan menghilang dan membentuk 5,6-dihidroksiindol (DHI) (Anwar, *et al*, 2016).

Sintesis dari kedua tipe melanin tersebut melibatkan langkah katalisis terbatas, dimana asam amino *L-tyrosine* dioksidasi menjadi DOPA oleh enzim tirosin. Perubahan dari senyawa tersebut diduga menjadi langkah kritis dalam proses melanogenesis karena dapat memblokir sintesis melanin. Kadar DHICA/DHI sangat berpengaruh dalam kulit. Kadar tinggi dapat membentuk warna hitam, sedangkan kadar rendah akan membentuk warna coklat (Anwar, *et al*, 2016).

Fungsi utama dari melanin adalah untuk proteksi kulit dari sinar UV. Paparan sinar UV yang diserap oleh melanin akan di ubah menjadi panas, suatu

bentuk energi yang kurang toksik. Apabila sintesis melanin berkurang maka dapat menyebabkan hipopigmentasi atau sebaliknya (Anwar, *et al*, 2016).

Penggunaan hidrokuinon akan sangat mempengaruhi warna kulit. Warna kulit dapat berubah menjadi lebih putih atau lebih hitam dari normalnya. Hal ini dikarenakan karena adanya enzim tirosinase yang dapat menghambat produksi melanin sehingga melanin tidak terbentuk (Novia, 2011).



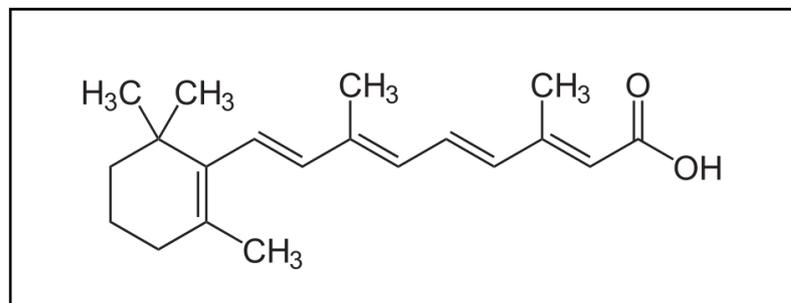
Gambar 3. Biosintesis Melanin (Anwar, *et al*, 2016)

Hidrokuinon digunakan dalam krim pemutih wajah dengan kadar dibawah 2% untuk obat OTC (obat bebas), sedangkan hidrokuinon dengan kadar lebih dari 2% masuk kedalam golongan obat keras yang hanya dapat digunakan dengan resep dokter. Namun, penggunaan hidrokuinon dalam jangka waktu panjang dapat

menyebabkan iritasi kulit, kulit menjadi merah dengan sensasi rasa terbakar pada wajah (BPOM, 2011).

D. Asam Retinoat

Asam retinoat adalah bentuk asam dan bentuk aktif dari vitamin A (retinol) yang dibentuk dari all-trans retinol (retinoid dalam bentuk alkohol). Asam retinoat mempunyai rumus molekul $C_{20}H_{28}O_2$ dengan struktur seperti pada gambar (4). Asam retinoat berbentuk serbuk hablur dan berwarna kuning (Ditjen POM, 1995).



Gambar 4. Struktur Asam Retinoat

Mekanisme kerja asam retinoat pada kulit terdiri dari 3 tahap, yang pertama yaitu pengaktifan reseptor asam retinoat (RAR). Reseptor ini mampu merangsang proses perkembangan sel kulit terluar (epidermis) sehingga asam retinoat secara topikal mampu memperbaiki struktur atau penuaan pada kulit. Kedua, dengan pembentukan dan peningkatan jumlah protein NGAL (*Neutrophil Gelatinase-Associated Lipocalin*). Protein ini berfungsi untuk mematikan sel kelenjar sebacea (sel penghasil sebum/minyak), yang akan mengurangi produksi minyak sehingga mampu mengurangi timbulnya jerawat. Tahap terakhir yaitu pada lapisan epitel folikel, asam retinoat dapat berperan sebagai iritan ultraviolet yang memicu peradangan dan mencegah bergabungnya sel tanduk menjadi massa padat sehingga

tidak menyumbat folikel yang dapat menyebabkan terbentuknya komedo (Bandem, 2013; BPOM, 2011).

Asam retinoat yang sering digunakan adalah dalam sediaan topikal yang hanya dapat digunakan dengan resep dokter. Bahan ini juga sering digunakan untuk mengatasi kerusakan pada kulit akibat paparan sinar matahari (Andriyani, 2011).

Beberapa efek samping akan timbul akibat penggunaan asam retinoat, diantaranya akan timbul peradangan pada kulit dengan sensasi rasa panas seperti terbakar, menyengat, dan kemerahan. Efek samping lainnya yaitu asam retinoat dapat menurunkan produksi minyak yang akibatnya kulit akan menjadi kering. Dengan melihat efek samping tersebut, penggunaan asam retinoat hanya dapat digunakan untuk topikal dalam bentuk krim, salep dan gel yang mengandung asam retinoat dengan konsentrasi 0,001-0,4 %, umumnya 0,1 % (Menaldi, 2003).

Selain itu penggunaan asam retinoat juga mempunyai efek samping bagi kulit yang sensitif seperti gatal, ruam dan terasa panas. Jika pemakaian berlebih khususnya pada wanita hamil dapat menyebabkan cacat pada janin (BPOM, 2008).

E. Metode Analisis Merkuri

1. Uji Kualitatif

Metode identifikasi merkuri kualitatif biasanya dilakukan dengan reaksi kimia yaitu pembentukan warna dan endapan. Pembentukan warna sering disebut dengan istilah reaksi warna. Reagen yang dapat digunakan untuk uji kualitatif ini yaitu dengan reagen kalium iodida. Jika merkuri direaksikan dengan kalium iodida, maka akan menghasilkan endapan berwarna merah jingga atau orange (HgI_2) (Rasyid, *et al*, 2015).

2. *Mercury Analyzer*

Analisis merkuri dapat dilakukan dengan menggunakan alat yang dinamakan *Mercury Analyzer*. Alat ini mempunyai keunggulan yaitu cepat, dapat menentukan jumlah merkuri pada sampel padat, cair maupun gas dengan operasi yang mudah, serta mempunyai tingkat sensitivitas yang tinggi. Prinsip kerja dari metode ini adalah mengubah senyawa merkuri dalam bentuk atomnya dengan cara memanaskan sampel uji, proses ini dinamakan proses atomisasi. Kemudian atom akan ditangkap oleh amalgam, sehingga yang tertinggal hanya uap merkuri. Analisis dengan alat ini dilakukan pada panjang gelombang 253,7 nm. Gas yang dihasilkan akan melewati *cell tube* yang ditembakkan sinar dari lampu merkuri (Yusnizam, 2008).

F. Metode Analisis Hidrokuinon

1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Kromatografi lapis tipis merupakan metode pemisahan suatu senyawa dengan prinsip mengelusi analit melalui suatu lempeng kromatografi dengan fase diam dan fase gerak yang sesuai (Rohman, 2012).

Menurut BPOM 2011, uji kandungan hidrokuinon dengan metode kromatografi lapis tipis dapat dilakukan dengan fase diam berupa silika gel GF254 dengan fase gerak sistem A (n-heksan:aseton 3:2 v/v) dan fase gerak sistem B (toluene:asam asetat glasial 8:2 v/v).

2. HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

Prinsip dari metode HPLC adalah pemisahan suatu senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya. Uji kandungan hidrokuinon dengan metode ini dilakukan dengan sistem fase terbalik (*reverse phases*), dimana fase diam yang digunakan lebih non polar dibanding dengan fase geraknya. Fase diam yang biasa digunakan dalam analisis hidrokuinon ini yaitu kolom C18 dan fase gerak berupa metanol:air (55:54 v/v) (Siddique *et al*, 2012). Laju alir diatur dengan kecepatan 1,0 ml/menit, dengan detektor UV 295 nm dan volume injeksi 20 μ l (BPOM, 2011).

Kelebihan metode ini untuk analisis kualitatif dan kuantitatif antara lain: dapat dilakukan pada suhu ruang, waktu yang dibutuhkan untuk analisis umumnya relatif singkat, kolom dan pelarut pengembang dapat digunakan berkali-kali, ketepatan dan ketelitian relatif tinggi serta mudah dioperasikan secara otomatis (Ketut, 2010)

G. Metode Analisis Asam Retinoat

Berdasarkan Keputusan Kepala BPOM RI 2011, identifikasi asam retinoat dalam kosmetika dilakukan dengan 2 metode analisis yaitu:

1. Kromatografi Lapis Tipis (KLT)

Metode kromatografi lapis tipis termasuk dalam metode yang mudah dilakukan karena waktu yang dibutuhkan untuk pemisahan relatif singkat. Prinsip kerja dari metode ini adalah analit akan bergerak naik pada lempeng atau plat klt bersama dengan fase geraknya (Day dan Underwood, 2001).

Uji kandungan asam retinoat dengan metode kromatografi lapis tipis dapat dilakukan menggunakan fase diam berupa silika gel GF 254 dengan fase gerak A (n-heksan-asam asetat glasial 0,33% dalam etanol p.a 9:1 v/v) dan fase gerak B (n-heksan:aseton 6:4 v/v) (BPOM, 2011).

2. HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*)

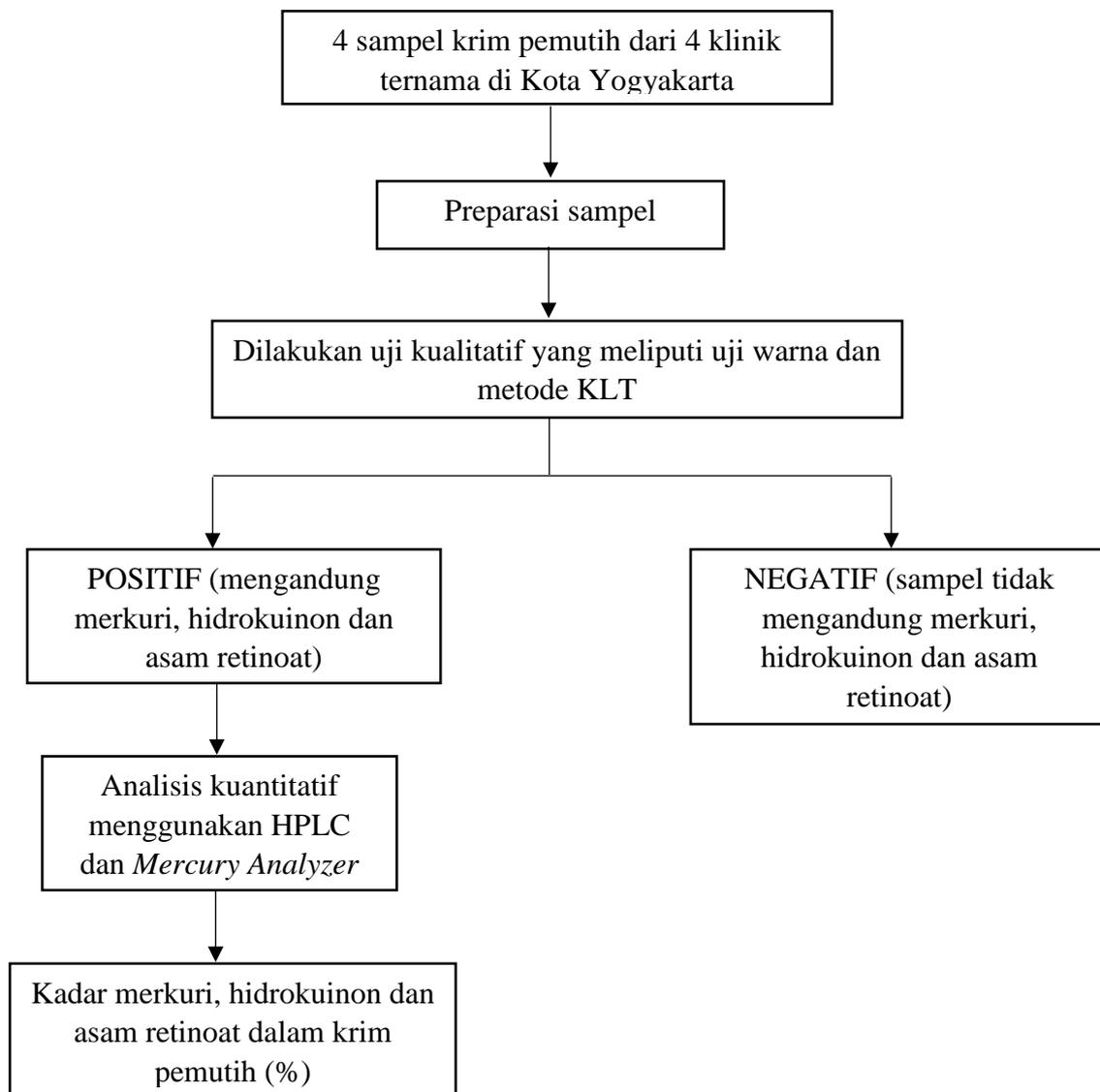
Prinsip dari metode HPLC adalah pemisahan suatu senyawa berdasarkan tingkat kepolarannya. Uji kandungan asam retinoat dengan HPLC dapat dilakukan dengan sistem fase terbalik dimana fase diam lebih non polar dibandingkan dengan fase geraknya. Fase diam yang digunakan berupa kolom C18 dengan fase gerak berupa campuran metanol:air:asam asetat glasial (85:15:0,5 v/v). Kondisi HPLC yang digunakan diatur dengan ketentuan laju alir 1,4 ml/menit, detektor UV 353nm dan volume injeksi 20 μ l (BPOM, 2011).

Kelebihan metode ini untuk analisis kualitatif dan kuantitatif antara lain: dapat dilakukan pada suhu kamar, waktu yang dibutuhkan untuk analisis umumnya relatif singkat, kolom dan pelarut pengembang dapat digunakan berkali-kali, ketepatan dan ketelitian relatif tinggi serta mudah dioperasikan secara otomatis (Ketut, 2010)

H. Kerangka Konsep

Kerangka konsep pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar (5). Sampel yang telah diperoleh dari 4 klinik kecantikan ternama di Kota Yogyakarta dilakukan uji kandungan merkuri, hidrokuinon dan asam retinoat. Uji kandungan merkuri

secara kualitatif dilakukan dengan uji warna untuk melihat ada tidaknya endapan berwarna orange, jika sampel positif mengandung merkuri maka dilakukan uji kuantitatif dengan *Mercury Analyzer* untuk menentukan berapa kadar merkuri yang terkandung. Uji kandungan hidrokuinon dan asam retinoat dilakukan secara kualitatif menggunakan KLT untuk membandingkan nilai Rf sampel uji dengan nilai Rf pembanding. Sedangkan, penetapan kadar hidrokuinon dan asam retinoat secara kuantitatif dilakukan dengan menggunakan HPLC.



Gambar 5. Bagan Kerangka Konsep Penelitian

I. Keterangan Empirik

1. Salah satu klinik kecantikan tersebut memakai bahan kimia berbahaya yang ditambahkan dalam krim pemutih wajah.

Kadar bahan kimia berbahaya yang terkandung masih dalam batas wajar